

## Spesifikasi batang baja karbon deform dan polos untuk penulangan beton

(ASTM A615/A615M-14, IDT)





© ASTM 2014 – All rights reserved

© BSN 2016 untuk kepentingan adopsi standar © ASTM menjadi SNI – Semua hak dilindungi

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis BSN

BSN  
Email: [dokinfo@bsn.go.id](mailto:dokinfo@bsn.go.id)  
[www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Diterbitkan di Jakarta



*"This Standard is identical to ASTM A615/A615M–14, Standard Specification for Deformed and Plain Carbon-Steel Bars for Concrete Reinforcement, Copyright ASTM International, 100 Barr Harbour Drive, West Conshohocken PA 19428 USA.*

*Reprinted by permission of ASTM International."*

*ASTM International has authorized the distribution of this translation of SNI 8307:2016, but recognizes that the translation has gone through a limited review process. ASTM neither represents nor warrants that the translation is technically or linguistically accurate. Only the English edition as published and copyrighted by ASTM shall be considered the official version. Reproduction of this translation, without ASTM's written permission is strictly forbidden under U.S. and international copyright laws.*



## Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata .....	ii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Dokumen referensi .....	2
3 Terminologi .....	2
4 Informasi pemesanan .....	3
5 Material dan manufaktur .....	3
6 Komposisi kimia.....	3
7 Persyaratan deformasi.....	4
8 Pengukuran deformasi.....	4
9 Persyaratan tarik.....	5
10 Persyaratan lentur .....	5
11 Variasi massa [berat] yang diizinkan .....	6
12 Finis .....	6
13 Jumlah pengujian.....	7
14 Uji ulang.....	7
15 Spesimen uji .....	8
16 Laporan uji.....	8
17 Pemeriksaan.....	8
18 Penolakan dan ulang dengar pendapat ( <i>rehearing</i> ) .....	9
19 Penandaan .....	9
20 Pengemasan dan penandaan kemasan .....	10
21 Kata kunci .....	10
Lampiran A.1 Alternatif ukuran batang .....	11
Ringkasan perubahan.....	12
Tabel 1 Nomor penunjukan batang deform, massa nominal [berat], dimensi nominal dan persyaratan deformasi .....	1
Tabel 2 Persyaratan tarik.....	5
Tabel 3 Persyaratan uji lentur.....	6
Tabel A1.1 Sebutan batang deform, massa [berat] nominal, dimensi nominal, dan persyaratan deformasi .....	11
Tabel A1.2 Persyaratan tarik .....	11
Tabel A1.3 Persyaratan uji bengkok.....	11



## Prakata

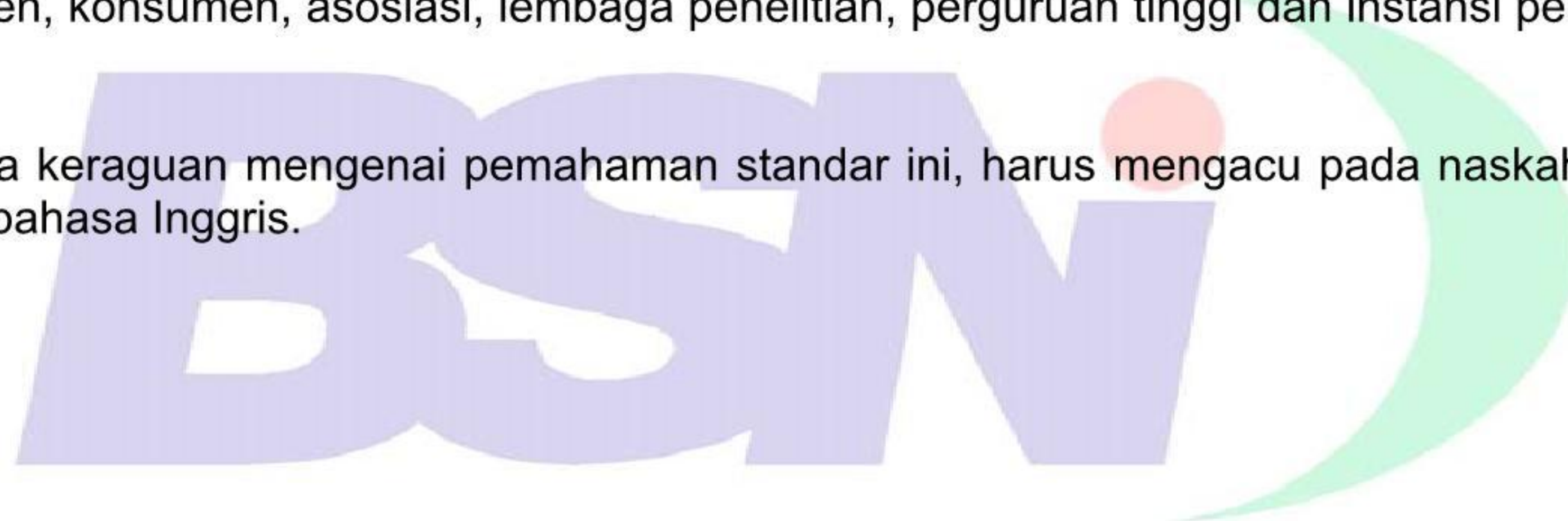
Standar Nasional Indonesia (SNI) mengenai “Spesifikasi batang baja karbon deform dan polos untuk penulangan beton” ini merupakan standar baru yang diadopsi secara identik dari ASTM A615/A615M, *Standard specification for deformed and plain carbon-steel bars for concrete reinforcement*.

Standar ini disusun untuk menentukan kualitas batang baja karbon deform dan polos yang digunakan untuk beton struktural, serta merupakan pelengkap dari SNI 2847: 2013, Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung.

Standar ini dipersiapkan oleh Komite Teknik 91-01 Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil pada Sub Komite Teknis 91-01-S4 Bahan, Sain, Struktur dan Konstruksi Bangunan melalui Gugus Kerja Bahan Bangunan.

Tata cara penulisan disusun mengikuti PSN 08:2007 dan telah dibahas dalam forum rapat konsensus pada tanggal 15 Desember 2014 di Pusat Penelitian dan Pengembangan Perumahan dan Permukiman, Badan Penelitian dan Pengembangan, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Forum rapat konsensus ini dihadiri oleh wakil dari produsen, konsumen, asosiasi, lembaga penelitian, perguruan tinggi dan instansi pemerintah terkait.

Bila ada keraguan mengenai pemahaman standar ini, harus mengacu pada naskah aslinya dalam bahasa Inggris.





## Pendahuluan

Standar ini dimaksudkan sebagai petunjuk dalam menentukan kualitas batang baja karbon deform dan polos yang digunakan untuk beton struktural.

Dengan adanya standar ini, maka diharapkan tercapainya kinerja konstruksi yang memenuhi persyaratan desain.





# Spesifikasi batang baja karbon deform dan polos untuk penulangan beton

## 1 Ruang lingkup

**1.1** Standar ini mencakup batang baja karbon deform dan polos dalam potongan panjang dan gulungan untuk penulangan beton. Batang baja yang mengandung tambahan paduan (*alloy*), misalnya sesuai seri baja paduan asosiasi besi dan baja terkait, diizinkan jika produk yang dihasilkan memenuhi semua persyaratan lain dari standar ini. Ukuran standar dan dimensi batang deform dan nomor penunjukan dalam Tabel 1.

**Tabel 1 Nomor penunjukan batang deform, massa nominal [berat], dimensi nominal dan persyaratan deformasi**

Penunjukan batang	Massa nominal, kg/m [Berat nominal, lb/ft]	Dimensi nominal <sup>A</sup>			Persyaratan deformasi, mm [in.]		
		Diameter, mm [in.]	Luas penampang, mm <sup>2</sup> [in. <sup>2</sup> ]	Perimeter, mm [in.]	Spasi maksimum rata-rata	Tinggi minimum rata-rata	Celah maksimum (kord 12,5 % dari perimeter nominal)
D10 [No. 3]	0,560 [0,376]	9,5 [0,375]	71 [0,11]	29,9 [1,178]	6,7 [0,262]	0,38 [0,015]	3,6 [0,143]
D13 [No. 4]	0,994 [0,668]	12,7 [0,500]	129 [0,20]	39,9 [1,571]	8,9 [0,350]	0,51 [0,020]	4,9 [0,191]
D16 [No. 5]	1,552 [1,043]	15,9 [0,625]	199 [0,31]	49,9 [1,963]	11,1 [0,437]	0,71 [0,028]	6,1 [0,239]
D19 [No. 6]	2,235 [1,502]	19,1 [0,750]	284 [0,44]	59,8 [2,356]	13,3 [0,525]	0,97 [0,038]	7,3 [0,286]
D22 [No. 7]	3,042 [2,044]	22,2 [0,875]	387 [0,60]	69,8 [2,749]	15,5 [0,612]	1,12 [0,044]	8,5 [0,334]
D25 [No. 8]	3,973 [2,670]	25,4 [1,000]	510 [0,79]	79,8 [3,142]	17,8 [0,700]	1,27 [0,050]	9,7 [0,383]
D29 [No. 9]	5,060 [3,400]	28,7 [1,128]	645 [1,00]	90,0 [3,544]	20,1 [0,790]	1,42 [0,056]	10,9 [0,431]
D32 [No. 10]	6,404 [4,303]	32,3 [1,270]	819 [1,27]	101,3 [3,990]	22,6 [0,889]	1,63 [0,064]	12,4 [0,487]
D36 [No. 11]	7,907 [5,313]	35,8 [1,410]	1006 [1,56]	112,5 [4,430]	25,1 [0,987]	1,80 [0,071]	13,7 [0,540]
D43 [No. 14]	11,38 [7,65]	43,0 [1,693]	1452 [2,25]	135,1 [5,32]	30,1 [1,185]	2,16 [0,085]	16,5 [0,648]
D57 [No. 18]	20,24 [13,60]	57,3 [2,257]	2581 [4,00]	180,1 [7,09]	40,1 [1,58]	2,59 [0,102]	21,9 [0,864]

<sup>A</sup> Dimensi nominal batang tulangan deform ekuivalen dengan dimensi batang tulangan polos yang memiliki massa [berat] yang sama per meter [kaki] dengan batang tulangan deform tersebut.

**1.2** Empat macam kekuatan leleh minimum untuk batang baja, berturut-turut 280 MPa [40 000 psi], 420 MPa [60 000 psi], 520 MPa [75 000 psi], dan 550 MPa [80 000 psi], ditunjuk sebagai Mutu 40 [280], Mutu 60 [420], Mutu 75 [520], dan Mutu 80 [550].

**1.3** Batang polos, dalam ukuran diameter  $\leq 63,5$  mm [2 ½ in.] dalam gulungan atau panjang potongan, apabila dipesan harus dilengkapi standar ini untuk Mutu 40 [280], Mutu 60 [420], Mutu 75 [520], dan Mutu 80 [550]. Untuk properti daktilitas (perpanjangan dan bengkokan), berlaku ketentuan uji untuk diameter nominal deform lebih kecil yang terdekat. Persyaratan yang disediakan untuk deform dan penandaan tidak berlaku.

**CATATAN 1** Pengelasan material dalam standar ini harus didekati dengan hati-hati karena tidak ada ketentuan khusus yang telah dimasukkan untuk meningkatkan kemampuan dilas. Apabila baja harus dilas, harus digunakan prosedur pengelasan yang cocok sesuai komposisi kimia dan tujuan penggunaan. Direkomendasikan penggunaan edisi terbaru AWS D1.4/D1.4M. Kode pengelasan AWS D1.4/D1.4M menguraikan pemilihan logam pengisi yang tepat dan pemanasan awal/temperatur *interpass*, persyaratan kinerja dan kualifikasi prosedur.

**1.4** Persyaratan untuk ukuran alternatif batang pada Lampiran A1. Persyaratan dalam Lampiran A1 hanya berlaku apabila disyaratkan oleh pembeli (lihat 4.2.4).

**1.5** Teks standar ini berisi catatan atau catatan kaki, atau keduanya, yang memberikan penjelasan material. Catatan-catatan dan catatan-catatan kaki semacam itu, tidak termasuk yang dalam tabel-tabel dan gambar-gambar, tidak mengandung persyaratan yang wajib ditaati.



**1.6** Standar ini berlaku untuk pesanan dalam satuan SI (sesuai ASTM A615M) atau dalam satuan inch-pound (sesuai ASTM A615).

**1.7** Nilai-nilai dinyatakan dalam satuan SI atau satuan inch-pound yang harus dianggap terpisah sebagai standar. Dalam teks, satuan inch-pound ditunjukkan dalam tanda kurung. Nilai-nilai yang tercantum dalam setiap sistem tidak tepat setara; oleh karena itu, setiap sistem harus digunakan secara terpisah, tanpa penggabungan nilai-nilai dengan cara apapun.

**1.8** *Standar ini tidak dimaksudkan untuk mengatasi seluruh masalah keselamatan, jika ada, terkait dengan penggunaannya. Hal ini merupakan tanggung jawab pengguna standar ini untuk membangun praktik-praktik keselamatan dan kesehatan yang sesuai dan menentukan penerapan pembatasan peraturan sebelum digunakan.*

## **2 Dokumen referensi**

### **2.1 Standar ASTM:**

A6/A6M, *Specification for General Requirements for Rolled Structural Steel Bars, Plates, Shapes, and Sheet Piling.*

A370, *Test Methods and Definitions for Mechanical Testing of Steel Products.*

A510/A510M, *Specification for General Requirements for Wire Rods and Coarse Round Wire, Carbon Steel, and Alloy Steel.*

A700, *Practices for Packaging, Marking, and Loading Methods for Steel Products for Shipment (Withdrawn 2014).*

A706/A706M, *Specification for Low-Alloy Steel Deformed and Plain Bars for Concrete Reinforcement.*

A751, *Test Methods, Practices, and Terminology for Chemical Analysis of Steel Products.*

E29, *Practice for Using Significant Digits in Test Data to Determine Conformance with Specifications.*

### **2.2 Standar AWS:**

AWS D1.4/D1.4M, *Structural Welding Code—Reinforcing Steel.*

### **2.3 U.S. Military Standard:**

MIL-STD-129, *Marking for Shipment and Storage.*

### **2.4 U.S. Federal Standard:**

Fed. Std. No. 123, *Marking for Shipment (Civil Agencies).*

## **3 Terminologi**

### **3.1 Definisi istilah spesifik dalam standar ini:**

**3.1.1** *deformasi*, tonjolan-tonjolan melintang pada batang deform.



**3.1.2** *batang deform*, batang baja dengan tonjolan-tonjolan melintang; yaitu batang baja yang dimaksudkan untuk digunakan sebagai penulangan dalam konstruksi beton bertulang.

**3.1.2.1** *diskusi* – permukaan batang deform dilengkapi dengan sirip-sirip atau tonjolan-tonjolan yang menghambat gerakan longitudinal batang relatif terhadap beton di sekeliling batang tersebut. Sirip-sirip atau tonjolan memenuhi ketentuan standar ini.

**3.1.3** *batang polos*, batang baja tanpa tonjolan melintang.

**3.1.4** *rib*, tonjolan memanjang pada batang deform .

## 4 Informasi pemesanan

**4.1** Pesanan batang baja karbon untuk penulangan beton menurut standar ini harus mencakup informasi berikut:

**4.1.1** Kuantitas (massa) [berat],

**4.1.2** Deform atau polos,

**4.1.3** Nomor penunjukan (ukuran) batang untuk batang deform, atau diameter nominal (ukuran) batang polos

**4.1.4** Panjang potongan atau gulungan,

**4.1.5** Mutu, dan

**4.1.6** Penunjukan dan tahun terbit SNI (ASTM),

**4.2** Pembeli harus mempunyai opsi untuk menentukan persyaratan tambahan, termasuk tetapi tidak terbatas pada, sebagai berikut:

**4.2.1** Laporan pengujian pabrik yang tersertifikasi (Lihat Pasal 16),

**4.2.2** Persyaratan penandaan kemasan yang khusus (20.2),

**4.2.3** Persyaratan khusus lain, jika ada, dan

**4.2.4** Persyaratan opsional pada Lampiran A1.

## 5 Material dan manufaktur

**5.1** Batang-batang harus dicanai dari baja dicetak cor atau untai baja cor yang panasnya diidentifikasi dengan seksama. Baja harus dibuat dengan proses komersial yang disetujui.

## 6 Komposisi kimia

**6.1** Analisis kimia dari masing-masing panas baja harus ditentukan sesuai ASTM A751. Pabrikan harus membuat analisis pada sampel-sampel uji yang sebaiknya diambil selama penuangan panas. Persentase karbon, mangan, fosfor dan sulfur harus ditentukan. Kadar fosfor ditentukan tidak melebihi 0,06 %.



**6.2** Suatu pengecekan produk, untuk fosfor, yang dibuat oleh pembeli, tidak boleh melebihi 25 % dari yang ditentukan dalam 6.1.

## **7 Persyaratan deformasi**

**7.1** Deformasi harus diberi spasi sepanjang batang pada jarak seragam yang substansial. Deformasi batang pada sisi berlawanan harus serupa ukuran, bentuk dan polanya.

**7.2** Deformasi harus ditempatkan mengacu pada sumbu batang dengan sudut tidak kurang dari 45°. Bila garis deformasi dengan sumbu batang membentuk sudut 45° sampai 70° inklusif, deformasi harus bergantian dibalik arahnya di setiap sisi, sehingga arah deformasi di satu sisi berkebalikan dengan arah di sisi yang berlawanan. Apabila garis deformasi lebih dari 70°, pembalikan arah tidak diperlukan.

**7.3** Spasi rata-rata atau jarak antar deformasi pada setiap sisi batang tidak boleh melebihi 7/10 dari diameter nominal batang.

**7.4** Panjang keseluruhan deformasi harus sedemikian sehingga celah (diukur sebagai busur) antara ujung-ujung deformasi tidak melebihi 12,5 % dari perimeter nominal batang. Apabila ujung-ujung berakhir pada suatu sirip, lebar sirip harus dianggap sebagai celah antara ujung-ujung ini. Penjumlahan dari celah tidak boleh melebihi 25 % dari perimeter nominal batang. Perimeter nominal batang harus 3,1416 kali diameter nominal.

**7.5** Jarak, tinggi dan celah deformasi-deformasi harus memenuhi persyaratan yang diuraikan dalam Tabel 1.

## **8 Pengukuran deformasi**

**8.1** Jarak rata-rata deformasi-deformasi harus ditentukan dengan mengukur panjang minimum dari sepuluh spasi dan membagi panjang tersebut dengan jumlah spasi yang diukur. Pengukuran harus dimulai dari suatu titik pada deformasi di awal spasi pertama ke titik yang sesuai pada deformasi setelah spasi terakhir dimasukkan. Pengukuran jarak tidak boleh dibuat melebihi suatu area batang yang mengandung simbol penandaan batang yang melibatkan huruf atau angka.

**8.2** Tinggi rata-rata deformasi harus ditentukan dari pengukuran yang dilakukan pada tidak kurang dari dua deformasi yang tipikal. Penentuan harus didasarkan pada tiga pengukuran per deformasi, satu di tengah panjang keseluruhan dan dua yang lainnya pada titik-titik seperempat dari panjang keseluruhan.

**8.3** Tinggi tidak mencukupi, cakupan melingkar tidak mencukupi, atau spasi antar deformasi yang berlebihan tidak boleh merupakan alasan untuk penolakan kecuali telah ditetapkan dengan jelas oleh penentuan pada setiap lot (Catatan 2) yang diuji bahwa tinggi deformasi, celah, atau jarak tipikal tidak memenuhi persyaratan minimum yang diuraikan dalam Pasal 7. Tidak boleh ada penolakan yang dilakukan atas dasar pengukuran jika yang diukur kurang dari sepuluh deformasi yang berdekatan pada setiap sisi batang.

**CATATAN 2** Seperti digunakan pada tujuan dari 8.3, istilah "lot" berarti semua batang dari satu ukuran batang dan pola deformasi yang terkandung dalam rilis pengiriman individual atau order pengiriman.



## 9 Persyaratan tarik

**9.1** Material yang diwakili oleh spesimen-spesimen uji, harus memenuhi persyaratan properti tarik pada Tabel 2.

**Tabel 2 Persyaratan tarik**

	Mutu 40 [280] <sup>A</sup>	Mutu 60 [420]	Mutu 75 [520]	Mutu 80 [550]
Kekuatan tarik, min, psi [MPa]	60 000 [420]	620	690	725
Kekuatan leleh, min, psi [MPa]	40 000 [280]	420	520	550
Perpanjangan untuk 200 mm, minimum, % :				
No. penunjukan batang				
3 [10]	11	9	7	7
4, 5 [13, 16]	12	9	7	7
6 [19]	12	9	7	7
7, 8 [22, 25]	...	8	7	7
9, 10, 11 [29, 32, 36]	...	7	6	6
14, 18 [43, 57]	...	7	6	6

<sup>A</sup> Batang-batang mutu 40 [280] hanya disediakan dalam ukuran 3 sampai 6 [10 sampai 19].

**9.2** Titik leleh atau kekuatan leleh harus ditentukan dengan salah satu metode berikut:

**9.2.1** Titik leleh harus ditentukan dari penurunan atau penghentian pengukur beban tarik mesin uji, apabila baja yang diuji memiliki titik belok yang tajam atau titik leleh yang dapat didefinisikan dengan baik.

**9.2.2** Apabila baja yang diuji tidak memiliki titik leleh yang dapat didefinisikan dengan baik, kekuatan leleh harus ditentukan dengan metode offset (offset 0,2%), sesuai ASTM A370.

**9.3** Apabila material dikemas dalam gulungan, spesimen uji harus diambil dari gulungan dan diluruskan sebelum ditempatkan pada jepitan mesin uji tarik. (Lihat Catatan 3)

**CATATAN 3** Luruskan spesimen uji untuk menghindari terbentuknya lengkungan lokal yang tajam dan untuk meminimalkan pekerjaan dingin. Menyetel batang tidak cukup lurus sebelum menyetel ekstensometer, dapat mengakibatkan pembacaan kekuatan leleh lebih rendah dari aktual.

**9.3.1** Spesimen uji yang diambil dari material paska-pabrikasi tidak boleh digunakan untuk menentukan kesesuaian dengan standar ini. (Lihat Catatan 4)

**CATATAN 4** Distorsi lengkung multipel hasil dari pelurusan mekanis dan mesin pabrikasi dapat menyebabkan pekerjaan dingin yang berlebihan, sehingga menghasilkan kekuatan leleh lebih tinggi, nilai elongasi lebih rendah, dan kehilangan tinggi deformasi.

**9.4** Persentase perpanjangan harus sesuai Tabel 2.

## 10 Persyaratan lentur

**10.1** Spesimen uji lentur harus tahan dibengkok melingkari suatu *pin* tanpa timbul retak pada radius luar dari bagian yang dibengkok. Persyaratan untuk derajat kelengkungan dan ukuran *pin* diuraikan dalam Tabel 3. Apabila material dikemas dalam gulungan, spesimen uji harus diluruskan sebelum dipasang pada mesin uji bengkokan.



Tabel 3 Persyaratan uji lentur

No. penunjukan batang	Diameter <i>pin</i> untuk uji bengkok <sup>A</sup>			
	Mutu 40 [280]	Mutu 60 [420]	Mutu 75 [520]	Mutu 80 [550]
3, 4, 5 [10, 13, 16]	$3 \frac{1}{2} d^B$	$3 \frac{1}{2} d$	$5d$	$5d$
6 [19]	$5d$	$5d$	$5d$	$5d$
7, 8 [22, 25]	...	$5d$	$5d$	$5d$
9, 10, 11 [29, 32, 36]	...	$7d$	$7d$	$7d$
14, 18 [43, 57]	...	$9d$	$9d$	$9d$

<sup>A</sup> Uji bengkok 180° kecuali dinyatakan lain.

<sup>B</sup>  $d$  = diameter nominal spesimen.

**10.2** Pengujian bengkokan harus dilakukan pada spesimen yang panjangnya cukup untuk memastikan bengkokan mudah dilakukan dengan peralatan yang tersedia:

**10.2.1** Aplikasikan gaya secara kontinu dan seragam sepanjang durasi pelaksanaan pembengkokan.

**10.2.2** Pada titik-titik kontak, gerakan spesimen tidak tertahan oleh peralatan dan pembengkokan di sekitar *pin* bebas untuk berotasi.

**10.2.3** Selama pelaksanaan pembengkokan, bungkus rapat spesimen di sekitar *pin*.

**10.3** Diperbolehkan menggunakan metode uji pembengkokan yang lebih berat, misalnya menempatkan spesimen melintasi dua *pin* yang bebas berputar dan menerapkan gaya bengkokan dengan sebuah *pin* tetap. Uji ulang harus diizinkan sesuai metode uji bengkokan yang diuraikan dalam 10.2, apabila terjadi kegagalan akibat metode yang lebih berat.

## 11 Variasi massa [berat] yang diizinkan

**11.1** Batang tulangan deform harus dievaluasi berdasarkan massa [berat] nominal. Massa [berat] ditentukan dengan massa [berat] yang diukur dari spesimen uji dan pembulatan sesuai ASTM E29, harus paling sedikit 94 % dari massa [berat] yang berlaku per satuan panjang yang ditetapkan dalam Tabel 1. Dalam kasus apapun kelebihan massa [berat] dari setiap batang deform tidak dapat menjadi penyebab penolakan.

**11.2** Variasi massa [berat] untuk batang polos harus dihitung berdasarkan variasi diameter yang diizinkan. Untuk diameter batang polos yang lebih kecil dari 9,5 mm [3/8 in.], gunakan ASTM A510/A510M. Untuk diameter batang polos yang lebih besar sampai dengan 63,5 mm [2 1/2 in.], gunakan ASTM A6/A6M.

## 12 Finis

**12.1** Batang harus bebas dari ketidaksempurnaan permukaan yang merugikan.

**12.2** Karat, sambungan (*seam*), ketidakteraturan permukaan, atau cacat pabrik tidak boleh dijadikan penyebab penolakan, asalkan massa [berat], dimensi nominal, luas penampang dan properti tarik spesimen uji dari yang disikat kawat secara manual tidak kurang dari persyaratan standar ini.



**12.3** Ketidaksempurnaan permukaan atau cacat selain yang disyaratkan dalam 12.2 harus dianggap merugikan bila spesimen yang mengandung ketidaksempurnaan atau cacat tersebut gagal memenuhi persyaratan tarik atau persyaratan lentur. Contoh termasuk, tetapi tidak terbatas pada retak akibat overlap, sambungan, keropeng, irisan, pendinginan atau pencetakan dan penandaan dari pabrik.

**CATATAN 5** Batang tulangan deform yang dimaksudkan akan diberi aplikasi lapisan epoksi harus memiliki permukaan dengan tepi-tepi tajam minimum untuk mencapai cakupan yang cukup. Perhatian khusus harus diberikan pada tanda-tanda batang dan deformasi dimana rentan terjadi kesulitan aplikasi pelapisan.

**CATATAN 6** Batang tulangan deform yang akan disambung dengan penyambung mekanis atau disambung dengan las tumpul kemungkinan memerlukan tingkat pembulatan tertentu agar penyambung mencapai persyaratan kekuatan yang mencukupi.

### 13 Jumlah pengujian

**13.1** Satu uji tarik dan satu uji bengkokan harus dilakukan untuk setiap ukuran batang yang dicanai dari setiap panas.

**13.2** Satu set uji properti dimensional termasuk massa [berat] batang dan spasi, tinggi, dan celah antar deformasi harus dilakukan pada setiap ukuran batang yang dicanai dari setiap panas.

### 14 Uji ulang

**14.1** Apabila hasil-hasil spesimen uji tarik orisinal gagal memenuhi persyaratan minimum yang ditetapkan dan dalam 14 MPa [2 000 psi] dari kekuatan tarik perlu, dalam 7 MPa [1000 psi] dari kekuatan leleh perlu, atau dalam dua unit persentase dari perpanjangan yang diperlukan, suatu uji ulang harus diizinkan pada dua spesimen acak untuk setiap kegagalan spesimen uji tarik orisinal dari lot yang sama. Kedua spesimen uji ulang harus memenuhi persyaratan standar ini.

**14.2** Apabila suatu uji bengkokan gagal untuk alasan selain alasan mekanikal atau cacat pada spesimen seperti yang diuraikan dalam 14.4.2 dan 14.4.3, suatu uji ulang harus diizinkan pada dua spesimen acak dari lot yang sama. Kedua spesimen uji ulang harus memenuhi persyaratan standar ini. Uji ulang harus dilakukan pada spesimen uji pada temperatur udara tetapi tidak kurang dari 16 °C [60 °F].

**14.3** Jika uji massa [berat] gagal untuk alasan selain dari cacat dalam spesimen seperti diuraikan dalam 14.4.3, suatu uji ulang harus diizinkan pada dua spesimen acak dari lot yang sama. Kedua spesimen uji ulang harus memenuhi persyaratan standar ini.

**14.4** Jika uji orisinal atau salah satu uji ulang acak gagal karena salah satu alasan yang tercantum dalam 14.4.1, 14.4.2 atau 14.4.3, pengujian harus dianggap sebagai uji yang tidak valid:

**14.4.1** Properti perpanjangan suatu spesimen uji tarik kurang dari yang disyaratkan, dan bagian fraktur ada di luar bagian tengah setengah panjang ukur, sesuai yang ditunjukkan dengan tanda-tanda pada spesimen sebelum pengujian;

**CATATAN 7** Penandaan spesimen dengan beberapa tanda atau pons dapat mereduksi terjadinya fraktur di luar atau dekat tanda-tanda ini dan diperlukan untuk menyatakan uji tidak valid.



**14.4.2** Alasan mekanis misalnya kegagalan peralatan uji atau persiapan spesimen yang tidak benar; dan

**14.4.3** Cacat-cacat dideteksi pada spesimen uji, baik sebelum atau selama pelaksanaan pengujian.

**14.5** Hasil-hasil orisinal dari 14.4.1, 14.4.2 atau 14.4.3 harus diabaikan dan pengujian harus diulang pada spesimen baru dari lot yang sama.

## 15 Spesimen uji

**15.1** Semua pengujian mekanis harus dilakukan sesuai ASTM A370 termasuk Lampiran A9.

**15.2** Spesimen uji tarik harus pada penampang penuh batang sesuai canai (*rolled*). Penentuan tegangan satuan harus didasarkan pada luas nominal batang.

**15.3** Spesimen uji bengkokan harus pada penampang penuh batang sesuai canai.

## 16 Laporan uji

**16.1** Bila disyaratkan dalam pesanan atau kontrak pembelian, informasi berikut harus dilaporkan berbasis per panas. Laporkan item tambahan sesuai yang diminta atau diinginkan.

**16.1.1** Analisis kimia termasuk persentase karbon, mangan, fosfor dan sulfur.

**16.1.2** Properti tarik.

**16.1.3** Hasil-hasil uji bengkokan.

**16.2** Suatu laporan uji material, Sertifikat Pemeriksaan, atau dokumen sejenis yang dicetak dari atau digunakan dalam bentuk elektronik dari suatu transmisi pertukaran data elektronik (*Electronic Data Interchange/EDI*) harus dianggap memiliki validitas yang sama seperti mitra cetakan dalam fasilitas pemberi sertifikasi. Isi dokumen yang dikirimkan EDI harus memenuhi persyaratan standar SNI (ASTM) dan sesuai dengan perjanjian EDI antara pembeli dan produsen. Meskipun tidak terdapat tanda tangan, organisasi pengirim transmisi EDI bertanggung jawab atas isi laporan.

**CATATAN 8** Definisi industri yang disebut di sini: EDI adalah pertukaran informasi bisnis komputer ke komputer sesuai pada ANSI ASC X12.

## 17 Pemeriksaan

**17.1** Pemeriksa yang mewakili pembeli harus memiliki hak bebas masuk, pada setiap waktu selama pekerjaan sesuai kontrak pembeli sedang dilakukan, ke seluruh bagian pekerjaan pabrik yang menyangkut pembuatan material yang dipesan. Produsen harus memfasilitasi pemeriksa ke semua fasilitas yang diperlukan untuk memuaskan pemeriksa bahwa material sedang dilengkapi sesuai standar ini. Semua pengujian (kecuali analisis produk) dan pemeriksaan, harus dilakukan di lokasi pembuatan sebelum tahap pengiriman, kecuali disyaratkan lain dan harus dilakukan sedemikian sehingga tidak perlu mengganggu pelaksanaan pekerjaan.



**17.2 Hanya untuk Pengadaan Pemerintah** – Kecuali disyaratkan lain dalam kontrak, kontraktor bertanggung jawab atas kinerja semua pemeriksaan dan persyaratan pengujian yang ditetapkan standar ini. Kontraktor harus diizinkan untuk menggunakan fasilitasnya sendiri atau fasilitas lain yang sesuai untuk kinerja pemeriksaan dan persyaratan uji sesuai standar ini, kecuali tidak disetujui oleh pembeli pada saat pembelian. Pembeli berhak untuk melakukan salah satu pemeriksaan dan pengujian pada frekuensi yang sama sesuai standar ini, apabila pemeriksaan tersebut dianggap perlu untuk memastikan bahwa material sesuai persyaratan yang telah ditentukan.

## 18 Penolakan dan ulang dengar pendapat (*rehearing*)

**18.1** Setiap penolakan berdasarkan pengujian yang dilakukan oleh pembeli harus secepatnya dilaporkan kepada produsen.

**18.2** Sampel-sampel uji yang mewakili material yang ditolak harus disimpan selama dua minggu dari tanggal penolakan dilaporkan ke produsen. Dalam kasus ketidakpuasan dengan hasil-hasil uji, produsen harus memiliki hak mengajukan klaim untuk ulang dengar pendapat dalam kurun waktu tersebut.

## 19 Penandaan

**19.1** Bila dimuat untuk pengiriman pabrik, batang harus dipisahkan dengan baik dan diberi label/tag temperatur panas atau nomor uji identifikasi pabrik.

**19.2** Setiap produsen harus mengidentifikasi simbol sistem penandaan yang digunakan.

**19.3** Kecuali batang polos yang harus ditandai untuk mutu, semua batang yang diproduksi sesuai standar ini, harus diidentifikasi dengan satu set tanda guna membedakan canai pada satu sisi permukaan batang, dengan urutan sebagai berikut, untuk menunjukkan:

**19.3.1 Titik asal** – Huruf atau simbol ditetapkan sebagaimana penunjukan produsen pabrik.

**19.3.2 Penunjuk ukuran** – Angka Arab yang sesuai dengan jumlah penunjukan batang pada Tabel 1.

**19.3.3 Tipe Baja** – Huruf S menunjukkan bahwa batang diproduksi sesuai standar ini, atau untuk batang Mutu 60 [420] dan 80 [550] saja, huruf S dan W menunjukkan bahwa batang diproduksi untuk memenuhi baik standar ini maupun ASTM A706 / A706M.

**19.3.4 Penunjukan Kekuatan Leleh minimum** – Untuk batang Mutu 60 [420], nomor 60 [4] atau suatu garis longitudinal tunggal menerus melalui setidaknya lima spasi offset dari pusat sisi batang. Untuk batang Mutu 75 [520], nomor 75 [5] atau dua garis memanjang menerus melalui setidaknya lima spasi offset setiap arah dari pusat batang. Untuk batang Mutu 80 [550], nomor 80 [6] atau tiga garis memanjang menerus melalui setidaknya lima spasi. (Tidak ada tanda penunjukkan untuk batang Mutu 40 [280]).

**19.3.5** Harus diizinkan untuk mengganti: suatu batang ukuran metrik Mutu 280 untuk ukuran batang inch-pound yang sesuai Mutu 40, suatu batang ukuran metrik Mutu 420 untuk ukuran batang inch-pound yang sesuai Mutu 60, suatu batang ukuran metrik Mutu 520 untuk ukuran batang inch-pound yang sesuai Mutu 75, dan suatu batang ukuran metrik Mutu 550 untuk ukuran batang inch-pound yang sesuai Mutu 80.



## 20 Pengemasan dan penandaan kemasan

**20.1** Pengemasan, penandaan dan pemuatan untuk pengiriman harus sesuai ASTM A700.

**20.2** Bila disyaratkan dalam pesanan pembelian atau kontrak, dan untuk pengadaan langsung atau pengiriman langsung kepada Pemerintah, penandaan untuk pengiriman, selain persyaratan yang ditetapkan dalam pesanan pembelian atau kontrak, harus sesuai dengan lembaga yang berwenang.

## 21 Kata kunci

**21.1** penulangan beton; deformasi (tonjolan-tonjolan melintang); batang baja.





## Lampiran A.1 (normatif) Alternatif ukuran batang

**A1.1** Persyaratan berikut hanya berlaku bila disyaratkan dalam pesanan atau kontrak pembelian. Bila disyaratkan, Tabel A1.1, Tabel A1.2, dan Tabel A1.3 berikut, masing-masing menggantikan Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3.

**Tabel A1.1 Sebutan batang deform, massa [berat] nominal, dimensi nominal, dan persyaratan deformasi**

No. batang tulangan <sup>A</sup>	Massa nominal, kg/m <sup>C</sup> [berat nominal, lb/ft <sup>B</sup> ]	Dimensi nominal <sup>D</sup>			Persyaratan deformasi, mm [in.]		
		Diameter, mm [in.]	Luas penampang mm <sup>2</sup> [in. <sup>2</sup> ]	Perimeter, mm [in.]	Jarak maksimum rata-rata	Tinggi minimum rata-rata	Celah maksimum (kord 12,5% dari perimeter nominal)
10	0,617 [0,414]	10,0 [0,394]	79 [0,12]	31,4 [1,237]	7,0 [0,276]	0,40 [0,016]	3,8 [0,151]
12	0,888 [0,597]	12,0 [0,472]	113 [0,18]	37,7 [1,484]	8,4 [0,331]	0,48 [0,019]	4,6 [0,181]
16	1,578 [1,061]	16,0 [0,630]	201 [0,31]	50,3 [1,979]	11,2 [0,441]	0,72 [0,028]	6,1 [0,241]
20	2,466 [0,657]	20,0 [0,787]	314 [0,49]	62,8 [2,474]	14,0 [0,551]	1,00 [0,039]	7,7 [0,301]
25	3,853 [2,589]	25,0 [0,984]	491 [0,76]	78,5 [3,092]	17,5 [0,689]	1,25 [0,049]	9,6 [0,377]
28	4,834 [3,248]	28,0 [1,102]	616 [0,95]	88,0 [3,463]	19,6 [0,772]	1,40 [0,055]	10,7 [0,422]
32	6,313 [4,242]	32,0 [1,260]	804 [1,25]	100,5 [3,958]	22,4 [0,882]	1,60 [0,063]	12,2 [0,482]
36	7,990 [5,369]	36,0 [1,417]	1018 [1,58]	113,1 [4,453]	25,2 [0,992]	1,80 [0,071]	13,8 [0,542]
40	9,865 [6,629]	40,0 [1,575]	1257 [1,95]	125,7 [4,947]	28,0 [1,102]	2,00 [0,79]	15,3 [0,603]
50	15,41 [10,36]	50,0 [1,969]	1963 [3,04]	157,1 [6,184]	35,0 [1,378]	2,50 [0,098]	19,1 [0,753]
60	22,20 [14,91]	60,0 [2,362]	2827 [4,38]	188,5 [7,421]	42,0 [1,654]	2,70 [0,106]	23,0 [0,904]

<sup>A</sup> Penunjukan batang berdasarkan pada angka millimeter diameter nominal batang

<sup>B</sup> Berat yang diasumsikan untuk baja adalah 490 lb/ft<sup>3</sup> sesuai ASTM A6/A6M.

<sup>C</sup> Massa baja diasumsikan 7 850 kg/m<sup>3</sup> sesuai ASTM A6/A6M.

<sup>D</sup> Dimensi nominal batang deform ekuivalen dengan batang polos yang memiliki massa sama [berat yang sama] per meter [kaki] seperti batang tulangan deform.

**Tabel A1.2 Persyaratan tarik**

	Mutu 40 [280] <sup>A</sup>	Mutu 60 [420]	Mutu 75 [520]	Mutu 80 [550]
Kekuatan tarik, min, MPa [psi]	420 [60 000]	620 [90 000]	690 [100 000]	725 [105 000]
Kekuatan leleh, min, MPa [psi]	280 [40 000]	420 [60 000]	520 [75 000]	550 [80 000]
Elongasi pada 200 mm [8 in.], min, %				
No. penunjukan batang				
10	11	9	7	7
12, 16	12	9	7	7
20	12	9	7	7
25	...	8	7	7
28, 32, 36	...	7	6	6
40, 50, 60	...	7	6	6

<sup>A</sup> Hanya batang tulangan ukuran 10 sampai 20 yang dicakup oleh standar ini untuk Mutu 40 [280].

**Tabel A1.3 Persyaratan uji bengkok**

No. batang tulangan	Diameter pin untuk uji bengkok <sup>A</sup>			
	Mutu 40 [280]	Mutu 60 [420]	Mutu 75 [520]	Mutu 80 [550]
10, 12, 16	3 ½ d <sup>B</sup>	3 ½ d	5d	5d
20	5d	5d	5d	5d
25	...	5d	5d	5d
28, 32, 36	...	7d	7d	7d
40, 50, 60 (90°)	...	9d	9d	9d

<sup>A</sup> Uji bengkok 180°kecuali jika dinyatakan lain.

<sup>B</sup> d = diameter nominal spesimen.



## Ringkasan perubahan

Komite A01 ASTM International telah mengidentifikasi lokasi perubahan terpilih untuk standar ini sejak penerbitan terakhir (A615/A615M-13) yang dapat mempengaruhi penggunaan standar ini. (Disetujui 1 April 2014.)

(1) Revisi Pasal 1, 4, 5, 9, 12, 13, 16, 19. (2) Revisi 2.1, 3.1.2, 10.2, 11.2, 14.1, 15.3, 20.2, A1.1.

Komite A01 telah mengidentifikasi lokasi perubahan terpilih untuk standar ini sejak edisi terakhir (A615/A615M-12) yang dapat mempengaruhi penggunaan standar ini. (Disetujui 1 Oktober, 2013.)

(1) Ditambahkan 1.4.

(2) Ditambahkan 4.2.4.

(3) Ditambahkan Lampiran A1.

